



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 50 133 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 06 F 9/445
G 05 B 15/02

⑳ Aktenzeichen: 198 50 133.1
㉔ Anmeldetag: 30. 10. 98
㉕ Offenlegungstag: 27. 5. 99

DE 198 50 133 A 1

③③ Unionspriorität:
9-305531 07. 11. 97 JP

㉒ Anmelder:
Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

㉔ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

㉒ Erfinder:
Yoneyama, Shuichi, Hadano, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ System zum Neuprogrammieren eines Speichers

⑤⑦ System zum Neuprogrammieren eines Speichers, um Daten in einem Speicher einer Steuereinheit, wie etwa einer Fahrzeug-Steuereinheit, mit einer externen Einrichtung neu zu schreiben, wobei ein Identifikationscode in der Steuereinheit gespeichert ist und wobei ein vorbestimmter Kompatibilitätssatz auf einem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet ist, auf dem die neuen Daten für die Neuprogrammierung gespeichert sind. Nach der Verbindung der Steuereinheit mit der externen Einrichtung, in die das Aufzeichnungsmedium geladen ist, vergleicht das Neuprogrammierungssystem den Identifikationscode der Steuereinheit mit dem Kompatibilitätssatz auf dem Aufzeichnungsmedium, um die Kompatibilität zwischen den Daten im Speicher und den Daten auf dem Aufzeichnungsmedium zu prüfen und verhindert die Neuprogrammierung mit dem Aufzeichnungsmedium, wenn die Kompatibilität nicht bestätigt wird.

DE 198 50 133 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System oder Verfahren zum Neuprogrammieren oder Neuschreiben, um den Inhalt eines Speicherspeichers wie etwa eines Speichers in einer Steuereinheit zu verändern, die in einem Fahrzeug vorgesehen ist.

Bei einer Fahrzeug-Steuereinheit mit einer CPU, einem Speicher und Eingabe-/Ausgabegeräten besteht eine herkömmliche Möglichkeit zum Ändern des Inhalts eines Speicherspeichers darin, den Speicher durch einen neuen zu ersetzen. Ein jüngeres System verwendet eine externe Einrichtung und beseitigt dadurch das erforderliche Ersetzen des Speicherspeichers, was kostengünstiger ist (wie in der japanischen Patentveröffentlichung 7(1995)-287605 angegeben).

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System und ein Verfahren zum Neuprogrammieren oder Neuschreiben anzugeben, das Fehler beim Neuprogrammieren vermeiden kann.

In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung umfaßt ein Speicherspeicher-Neuprogrammierungssystem einen Steuerbereich zum Neuschreiben von Steuerinformation wie etwa einem Fahrzeugsteuerprogramm, das in einem Speicherspeicher wie einem Flash-ROM gespeichert ist, in Übereinstimmung mit neuer Information von einem Aufzeichnungsmedium wie einer Datenkarte, zum Vergleichen eines Einheiten-Identifikationscodes mit Kompatibilitätsinformation, die auf dem Aufzeichnungsmedium gespeichert ist, um die Kompatibilität zwischen der Steuerinformation und der neuen Information zu prüfen, zum Erzeugen einer Erlaubnissignals, um eine Neuschreiboperation der Steuerinformation mit der neuen Information zu erlauben, wenn die Kompatibilität bestätigt wird, und zum Erzeugen eines Verhinderungssignals, um die Neuschreiboperation der Steuerinformation mit der neuen Information zu verhindern, wenn die Kompatibilität verneint wird.

Das System zum Neuprogrammieren kann wenigstens eine Steuereinheit und eine externe Einrichtung umfassen.

Ein Verfahren zum Neuprogrammieren des Speicherspeichers in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung umfaßt:

einen Vergleichsschritt zum Vergleichen eines in einem Speicherspeicher gespeicherten Einheiten-Identifikationscodes mit einer auf einem Aufzeichnungsmedium gespeicherten Kompatibilitätsinformation, um die Kompatibilität zwischen der im Speicherspeicher gespeicherten Steuerinformation und der auf dem Aufzeichnungsmedium gespeicherten neuen Information zu prüfen, und zum Erzeugen eines Erlaubnissignals, um eine Neuschreiboperation der Steuerinformation mit neuer Information zu erlauben, wenn die Kompatibilität bestätigt wird, sowie zum Erzeugen eines Verhinderungssignals, um die Neuschreiboperation der Steuerinformation mit der neuen Information zu verhindern, wenn die Kompatibilität verneint wird, und einen Antwortschritt zum Neuschreiben der Steuerinformation durch das Ändern des Inhalts des Speicherspeichers in Übereinstimmung mit der neuen Information, wenn das Erlaubnissignal vorliegt, sowie zum Verhindern der Neuschreiboperation, wenn das Verhinderungssignal vorliegt.

Das Neuprogrammieren des Speicherspeichers wird durchgeführt, indem die externe Neuprogrammierungseinrichtung verwendet wird, in die eine Speicherkarte oder ein anderes Aufzeichnungsmedium geladen ist, auf dem neue Information wie ein korrigiertes oder aktualisiertes Steuerprogramm gespeichert ist. Wenn die Neuprogrammierung mit einer falschen Speicherkarte durchgeführt wird, dann kann das Steuerprogramm nicht mehr in der Lage sein, seine Funktion richtig durchzuführen. Diese Möglichkeit einer

falschen Neuprogrammierung nimmt mit der steigenden Anzahl von Speicherkarten mit unterschiedlichen Inhalten zu, die von den Fahrzeugmodellen, Motoren- und Getriebetypen sowie von der Bestimmung der Produkte abhängig sind. Das System oder Verfahren zum Neuprogrammieren in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung kann diese Möglichkeit durch die Kompatibilitätsprüfung minimieren.

Das System zum Neuprogrammieren kann umfassen: eine erste Einrichtung zum Erlauben oder Verhindern der Neuprogrammierungsoperation des Speicherspeichers durch die externe Einrichtung, wobei die Neuprogrammierungsoperation nur im Fall der Erlaubnis erlaubt wird, eine zweite Einrichtung zum Speichern eines Einheiten-Identifikationscodes in der oder jeder Steuereinheit, eine dritte Einrichtung zum Speichern von Kompatibilitätsinformation auf dem oder jedem Aufzeichnungsmedium, eine vierte Einrichtung zum Vergleichen des Identifikationscodes mit der Kompatibilitätsinformation, sowie eine fünfte Einrichtung zum Verhindern der Neuprogrammierungsoperation, wenn die Kompatibilität nicht bestätigt wird.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht, die eine Kombination einer Steuereinheit (1) und einer externen Einrichtung (2) in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungseinrichtung der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 2 eine schematische Ansicht, die ein in die externe Einrichtung von Fig. 1 zu ladendes Aufzeichnungsmedium (3) sowie einen Speicherspeicher (1f) in der Steuereinheit von Fig. 1 zeigt.

Fig. 3 eine Ansicht, die die Kommunikationssequenz zwischen der Steuereinheit und der Einrichtung von Fig. 1 zeigt.

Fig. 4 ein Flußdiagramm, das eine Routine zeigt, die von der Steuereinheit von Fig. 1 in Antwort auf ein Anforderungssignal für eine Neuprogrammierung des Speicherspeichers von der externen Einrichtung durchgeführt wird.

Fig. 5 ein Flußdiagramm, das eine Routine zeigt, die durch die externe Einrichtung von Fig. 1 in Antwort auf ein Neuprogrammierungs-Erlaubnissignal von der Steuereinheit durchgeführt wird.

Fig. 6 ein Flußdiagramm, das ein Verfahren zum Neuprogrammieren des Speicherspeichers in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 7 ein Blockdiagramm, das die interne Struktur der Steuereinheit und der Einrichtung von Fig. 1 schematisch darstellt.

Fig. 1 zeigt ein System zum Neuprogrammieren eines Speicherspeichers in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das in Fig. 1 gezeigte System umfaßt eine Steuereinheit 1 und eine externe Einrichtung 2 zum Neuprogrammieren. In diesem Beispiel ist die Steuereinheit 1 eine in einem motorisierten Fahrzeug installierte Motorsteuereinheit (ECM).

Die Steuereinheit 1 dieses Beispiels umfaßt wenigstens eine CPU, einen Speicherbereich sowie Eingabe-/Ausgabebereiche. Die CPU führt verschiedene Steueroperationen in Übereinstimmung mit einem oder mehreren Steuerprogrammen durch. Zum Beispiel dient die Motorsteuereinheit 1 als eine Steuereinrichtung zum Steuern der Leerlaufdrehzahl eines Motors in Übereinstimmung mit einer gewünschten Geschwindigkeit und mit einem oder mehreren Motorbetriebszuständen. In einem Beispiel umfaßt das System zum Steuern der Leerlaufdrehzahl einen Sensorbereich mit einem oder mehreren Sensoren zum Feststellen von einem oder mehreren Motorbetriebszuständen, einen Stellgliedbereich

mit einem zusätzlichen Luftventil, das in einem zusätzlichen Luftdurchgang, der ein Drosselventil umgeht, angeordnet ist, sowie einen Schrittmotor zum Variieren des Öffnungsgrades des zusätzlichen Luftventils. Die Motorsteuereinheit 1 erzeugt ein Steuersignal aus der Eingabeinformation, die durch den Sensorbereich in Übereinstimmung mit einem vorbestimmten Programm zum Steuern der Leerlaufdrehzahl erfaßt wird, und sendet das Steuersignal zu dem Schrittmotor des zusätzlichen Luftventils, um die Leerlaufgeschwindigkeit des Motors zu steuern. Die Motorsteuereinheit 1 ist mit dem Sensorbereich verbunden, um die Eingabeinformation zu empfangen, und ist weiterhin mit dem Stellgliedbereich verbunden, um das Steuersignal zu dem Stellgliedbereich zu senden.

Die Steuereinheit 1 umfaßt einen Speicherspeicher 1f zum Speichern eines Steuerprogramms. Der Speicherspeicher 1f ist ein elektrisch löschbarer und neu programmierbarer Speicher. In dem vorliegenden Beispiel ist der Speicherspeicher 1f ein Flash-Speicher. Wenn nach dem Schreiben des Steuerprogramms in den Speicherspeicher 1f ein Fehler im Fahrzeugsteuerprogramm gefunden wird (etwa in dem Programm zum Steuern der Leerlaufdrehzahl), ermöglicht es das vorliegende System, das Steuerprogramm im Speicherspeicher 1f zu korrigieren, indem die externe Einrichtung 2 wie in Fig. 1 und 2 gezeigt mit der Steuereinheit 1 verbunden wird und indem korrigierte Daten für das Steuerprogramm (ein korrigiertes Steuerprogramm) aus der externen Einrichtung 2 in die Motorsteuereinheit 1 gegeben werden.

Die externe Einrichtung 2 umfaßt ebenso wie die Motorsteuereinheit 1 wenigstens eine CPU, einen Speicherbereich sowie Eingabe-/Ausgabe-Bereiche. Um das Steuerprogramm neu zu schreiben, werden neue Daten (ein korrigiertes Steuerprogramm) auf einem Aufzeichnungsmedium 3 gespeichert. Das auf diese Weise vorbereitete Aufzeichnungsmedium 3 wird wie in Fig. 2 gezeigt in die externe Einrichtung 2 geladen, und die externe Einrichtung 2 wird über eine Kommunikationsleitung mit der Motorsteuereinheit 1 verbunden. In diesem praktischen Beispiel ist das Aufzeichnungsmedium 3 eine Datenkarte. Die Motorsteuereinheit 1 und die externe Einrichtung 2 umfassen entsprechende Kommunikationseinrichtungen, um den Austausch von Information durch eine serielle Kommunikation zwischen der Steuereinheit 1 und der externen Einrichtung 2 zu ermöglichen.

Das System zum Neuprogrammieren kann die Neuprogrammierungsoperation des Steuerprogramms wie in Fig. 3 gezeigt durchführen, ohne die Motorsteuereinheit 1 aus dem Fahrzeug zu entfernen. Die Neuschreiboperation wird im Ruhezustand des Motors vorgenommen, wobei ein Motorschalter in der AN-Position ist.

Wenn die Neuprogrammierungsoperation mit der externen Einrichtung 2 ausgeführt wird, in die versehentlich eine falsche Datenkarte mit Daten geladen wurde, die mit dem Steuerprogramm in der Motorsteuereinheit 1 nicht kompatibel sind, dann kann das Steuersystem nicht mehr in der Lage sein, optimale Fähigkeiten für den Motor vorzusehen oder kann sogar die Fahrtüchtigkeit beeinträchtigen. Diese Möglichkeit kann durch eine vorsichtige Verwaltung und Auswahl der Datenkarten reduziert werden. Die Möglichkeit einer falschen Auswahl nimmt jedoch mit der steigenden Anzahl von Datenkarten mit verschiedenen Inhalten zu, die je nach den Fahrzeugen, Motoren- oder Getriebetypen sowie nach der Bestimmung variieren.

In Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein ECM-Identifikationscode B in der Steuereinheit 1 gespeichert und ist ein Kompatibilitätsinformationssatz im Aufzeichnungsmedium 3 gespeichert. Der ECM-Identifikationscode ist eine Zahl, ein Symbol, ein

Etikett, eine Kombination aus Buchstaben und Zahlen oder ein anderes Datenelement, durch das die Steuereinheit (ECM) 1 von anderen Steuereinheiten (ECMs) unterschieden werden kann. Der Kompatibilitätsinformationssatz ist ein Informationssatz zu der Kompatibilität zwischen der in der Steuereinheit gespeicherten Steuerinformation bzw. dem Steuerprogramm und der im Aufzeichnungsmedium gespeicherten Ersatzinformation. In diesem Beispiel umfaßt der Kompatibilitätsinformationssatz wenigstens einen ECM-Identifikationscode A. Das System zum Neuprogrammieren vergleicht den ECM-Identifikationscode B mit dem Kompatibilitätsinformationssatz und verhindert die Neuprogrammierungsoperation, wenn die Kompatibilität nicht bestätigt wird.

Fig. 3 stellt eine Sequenz von Kommunikationsoperationen zum Austauschen von Signalen zwischen der Steuereinheit 1 und der externen Einrichtung 2 dar.

Die in Fig. 3 gezeigte Kommunikationssequenz umfaßt eine erste und eine zweite Phase (eine erste und eine zweite Stufe). Die erste Phase dient der Sicherheitskommunikation. Die zweite Phase dient dazu, die Neuprogrammierung durchzuführen. Die erste Phase geht der zweiten Phase voraus. Die zweite Phase folgt, nachdem die Sperrung durch die Sicherheitskommunikation aufgehoben wurde.

In der ersten Phase tauschen die externe Einrichtung 2 und die Steuereinheit 1 verschlüsselte Signale aus, um das Programm und die Daten im Speicherspeicher 1f und in den anderen Speichereinrichtungen gegen eine nicht autorisierte oder falsche Änderung oder gegen einen unsachgemäßen Eingriff durch andere Personen als die Fahrzeughersteller oder -händler zu schützen. In diesem Beispiel sendet die externe Einrichtung 1 ein Sicherheitsfreigabe-Anforderungssignal zu der Steuereinheit (ECM) 1. Die Steuereinheit 1 prüft das Freigabe-Anforderungssignal und sendet ein Freigabe-Erlaubnissignal zu der externen Einrichtung 2, wenn das Freigabe-Anforderungssignal ein korrektes Anforderungssignal ist. Dann schließt die Sicherheitskommunikation ab, wobei die Steuereinheit 1 in einen freigegebenen Zustand versetzt wird, in dem die Sicherheitssperre aufgehoben ist, um das Neuprogrammieren zu erlauben.

Wenn die externe Einrichtung 2 keine autorisierte Korrekturereinrichtung ist, dann kann die externe Einrichtung 2 die Sicherheitskommunikation nicht richtig abschließen und bleibt die Steuereinheit 1 im Sicherheitssperrezustand, um die Neuprogrammierung zu verhindern.

Nach dem Abschließen der Sicherheitskommunikation in der ersten Phase, sendet die externe Einrichtung 2 ein Speicherspeicher-Neuprogrammierungssignal an die Steuereinheit 1, das eine Neuprogrammierungsoperation zum Neuschreiben des Speicherspeicher 1f anfordert. In Antwort auf das Neuprogrammierungs-Anforderungssignal aus der externen Einrichtung 2 führt die Steuereinheit 1 wie in Fig. 4 gezeigt eine Anforderungs-Behandlungsoperation und eine Neuprogrammierungsoperation durch. In diesem Beispiel wird die Routine von Fig. 4 mit regelmäßigen Intervallen von 10 ms durchgeführt.

In dem in Fig. 4 gezeigten Schritt S1 prüft die Steuereinheit 1 (oder die CPU der Steuereinheit 1), ob ein Speicherspeicher-Neuprogrammierungs-Anforderungssignal empfangen wurde oder nicht. Wenn kein Anforderungssignal eingegeben wurde, schließt die Steuereinheit 1 die Routine von Fig. 4 ab.

Wenn ein Neuprogrammierungs-Anforderungssignal empfangen wurde, schreitet die Steuereinheit 1 von Schritt S1 zu Schritt S2 weiter.

In Schritt S2 vergleicht die Steuereinheit 1 den im Speicherbereich (ROM) der Steuereinheit 1 gespeicherten Identifikationscode B mit der Kompatibilitätsinformation auf der

Datenkarte 3, die in die Einrichtung 2 geladen ist. In diesem Beispiel ist der Kompatibilitätsinformationssatz in der Form einer Liste von ECM-Identifikationscodes vorgesehen. Die Liste wird in der Datenkarte 3 als Teil der Ergänzungsdaten (oder Verwaltungsdaten) gespeichert. Es ist möglich, einen Summenwert oder eine Verifizierungszahl als Identifikationscode zu verwenden. (Der Summenwert entspricht den vier niedrigeren Bytes einer Summe, die aus der Addition aller Datenelemente in allen Programmen resultiert. Der Summenwert wird in Übereinstimmung mit einem vorbestimmten Berechnungsverfahren während der Schreiboperation in den Steuerspeicher vom Hersteller von Motorsteuermodulen bestimmt. Der auf diese Weise berechnete Summenwert wird in einen vorbestimmten Bereich des Speicherbereichs (ROM) jedes Steuermoduls geschrieben und für die Bestätigung der Lieferung verwendet.) Der Identifikationscode wird zum Beispiel beim Hersteller der ECMs und Datenkarten in einem vorbestimmten Bereich des ROM-Bereichs der Steuereinheit (ECM) 1 gespeichert.

Der Kompatibilitätsinformationssatz wird in einem Bereich der Ergänzungsdaten in der Datenkarte 3 gespeichert. In diesem praktischen Beispiel ist der Kompatibilitätsinformationssatz eine Liste von ECM-Identifikationscodes, die ECMs mit darin enthaltener Steuerinformation angeben, zu der die auf diesen Datenkarten gespeicherte Ersatzinformation kompatibel ist. Der Inhalt der Datenkarte 3 umfaßt die Ersatzinformation und die Ergänzungsdaten. In diesem Beispiel umfassen die Ergänzungsdaten die Liste der Identifikationscodes der kompatiblen ECMs.

Wenn der Identifikationscode der Steuereinheit (ECM) 1 mit einem der Identifikationscodes übereinstimmt, die in der Liste in der Datenkarte 3 aufgelistet sind, wenn also die Kompatibilität zwischen den Daten im Steuerspeicher 1f und den Ersatzdaten in der Datenkarte 3 bestätigt wird, dann schreitet die Steuereinheit 1 von Schritt S2 zu Schritt S3 fort. In Schritt S3 sendet die Steuereinheit ein Neuprogrammierungs-Erlaubnissignal zu der externen Einrichtung 2.

Wenn der Identifikationscode der Steuereinheit (ECM) 1 mit keinem der Identifikationscodes übereinstimmt, die in der Liste in der Datenkarte 3 aufgelistet sind, wenn also die Kompatibilität zwischen den Daten im Steuerspeicher 1f und den Ersatzdaten in der Datenkarte 3 nicht bestätigt wird, dann schreitet die Steuereinheit 1 von Schritt S2 zu Schritt S4 fort. In Schritt S4 sendet die Steuereinheit ein Neuprogrammierungs-Verhinderungssignal zu der externen Einrichtung 2. Nach Schritt S4 schreitet die Steuereinheit zu Schritt S5 fort, wie weiter unten erläutert wird.

Die externe Einrichtung 2 führt die Neuprogrammierungsoperationen wie in Fig. 5 gezeigt durch. Die Routine von Fig. 5 wird mit regelmäßigen Intervallen von 10 ms durchgeführt.

In Schritt S11 und S12 prüft die externe Einrichtung 2 (oder die CPU der externen Einrichtung 2) den Empfang des Steuerspeicher-Neuprogrammierungs-Erlaubnissignals und des Steuerspeicher-Neuprogrammierungs-Verhinderungssignals von der Steuereinheit 1. Die externe Einrichtung schreitet nur dann zu Schritt S13 fort, wenn das Erlaubnissignal empfangen wird und wenn das Verhinderungssignal nicht empfangen wird. In Schritt S13 sendet die externe Einrichtung 2 die Ersatzdaten für die Neuprogrammierung zu der Steuereinheit 1. Die Steuereinheit 1 empfängt die Ersatzdaten von der Einrichtung 2 und schreibt den Steuerspeicher 1f neu mit den Ersatzdaten. Durch diese Neuschreiboperation wird das Steuerprogramm wie etwa das Leerlaufdrehzahl-Steuerprogramm korrigiert, wobei in diesem Beispiel das gesamte korrigierte Steuerprogramm im Steuerspeicher der Steuereinheit 1 gespeichert ist.

Nach dem Abschluß der Neuprogrammierungsoperation

wird die Steuereinheit 1 vom Freigabezustand in den Sperrzustand versetzt, wobei die Steuereinheit 1 ein Neuprogrammierungs-Endsignal an die externe Einrichtung sendet, das den Abschluß der Neuprogrammierungsoperation angibt.

Die externe Einrichtung 2 bestätigt den Abschluß der Neuprogrammierungsoperation durch den Empfang des Neuprogrammierungs-Endsignals, und die Kommunikationssequenz ist beendet.

Wenn das Erlaubnissignal nicht empfangen wird, schreitet die externe Einrichtung von Schritt S11 zu den Schritten S14 und S15 fort, wie weiter unten erläutert wird.

Auf diese Weise vergleicht das System den Identifikationscode mit der Identifikationscodeliste, wenn das Neuprogrammierungs-Anforderungssignal von der externen Einrichtung 2 nach dem Abschluß der Sicherheitskommunikation empfangen wird. Das System kann deshalb das Steuerprogramm vor einer falschen Neuprogrammierung mit falschen Ersatzdaten schützen, indem es die angeforderte Neuprogrammierung verhindert, wenn die Kompatibilität nicht bestätigt wird.

Der Schritt 5 von Fig. 4 und die Schritte S14 und S15 dienen dazu, eine Fehlbeurteilung zu verhindern, indem sie eine Serviceperson bezüglich der nicht abgeschlossenen Neuprogrammierung benachrichtigen, wenn die Neuprogrammierung verhindert wird.

Wenn die Kompatibilität in Schritt S2 von Fig. 4 verneint wird, sendet die Steuereinheit 1 das Ergebnis der Vergleichsoperation in Schritt S5 zu der externen Einrichtung 2 zusätzlich zu dem Neuprogrammierungs-Verhinderungssignal von Schritt S4. Die externe Einrichtung 2 empfängt in Schritt S14 von Fig. 5 das Neuprogrammierungs-Verhinderungssignal und das negative Vergleichsergebnis, das angibt, daß der Identifikationscode der neu zu programmierenden Steuereinheit 1 nicht in der Liste der kompatiblen ECMs aufgelistet ist, die in der Datenkarte gespeichert ist, wobei die externe Einrichtung 2 dann von Schritt S14 zu Schritt S15 fortschreitet. In Schritt S15 zeigt die externe Einrichtung 2 das negative Vergleichsergebnis auf einer Anzeigeeinrichtung der externen Einrichtung 2 an.

Die Serviceperson wird also über die falsche Auswahl einer Datenkarte bzw. das Laden einer falschen Datenkarte mit inkompatiblen Daten benachrichtigt und kann eine Neuprogrammierungsoperation mit der korrekten Datenkarte versuchen.

Fig. 6 zeigt ein Steuerspeicher-Neuprogrammierungsverfahren in Übereinstimmung mit der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Das in Fig. 6 gezeigte Verfahren umfaßt die Schritte S51 bis S56.

Im ersten Schritt S51 wird das Aufzeichnungsmedium 3, etwa eine Datenkarte, in die externe Einrichtung 2 eingesteckt und die externe Einrichtung 2 mit der Steuereinheit 1 verbunden. In Schritt S51 wird die Kommunikation zwischen der Steuereinheit 1 und der externen Einrichtung 2 gestartet.

Im zweiten Schritt S52 wird die Kompatibilitätsinformation gelesen oder erkannt, die in dem Beispiel von Fig. 6 ein Identifikationscode A ist.

Im dritten Schritt S53 wird ein Identifikationscode B der Steuereinheit 1 gelesen oder erkannt.

Im vierten Schritt S54 wird der in Schritt S53 erhaltene Identifikationscode B der Steuereinheit 1 mit dem in Schritt S52 erhaltenden Identifikationscode A der Datenkarte 3 verglichen.

Der fünfte Schritt S55 wird nur erreicht, wenn der Identifikationscode B gleich dem Identifikationscode A ist. Die Neuprogrammierung wird in Schritt S55 durchgeführt.

Der sechste Schritt S56 wird erreicht wenn der Identifika-

tionscode B nicht gleich dem Identifikationscode A ist. Die Neuprogrammierung wird verhindert, und das Ergebnis von Schritt S54 wird auf einem Anzeigebildschirm der externen Einrichtung 2 in Schritt S56 angezeigt.

In einem modifizierten Beispiel in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung werden die Schritte S52 bis S56 in der externen Einrichtung 2 durchgeführt. In diesem Fall vergleicht die CPU der externen Einrichtung 2 den Identifikationscode der Steuereinheit 1 mit der Kompatibilitätsinformation.

Die Steuereinheit 1 und die externe Einrichtung 2 von Fig. 1 können wie in Fig. 7 gezeigte Bereiche umfassen.

In dem Beispiel von Fig. 7 umfaßt die Steuereinheit 1 einen Steuerbereich 1a, einen Speicherbereich 1b und einen Kommunikationsbereich 1c für die Kommunikation mit der externen Einrichtung 2. Der Speicherbereich umfaßt einen ROM 1c und einen Steuerspeicher 1f. Der Steuerspeicher 1f kann ein elektrisch löschbarer und überschreibbarer nicht-flüchtiger ROM sein. In dem dargestellten Beispiel ist der Steuerspeicher 1f ein Flash-ROM. Der Steuerspeicher 1f speichert wenigstens einen Teil eines Steuerprogramms, wie etwa eines Motorsteuerprogramms. Die externe Einrichtung 2 umfaßt einen Steuerbereich 2a, einen Laufwerkbereich 2b zum Lesen von Daten vom Aufzeichnungsmedium 3, etwa von einer Speicherkarte, die in die Einrichtung 2 geladen wird, einen Kommunikationsbereich 1c für die Kommunikation mit der Steuereinheit 1, sowie einen Warnbereich oder eine Warneinrichtung 2d zum Erzeugen eines wahrnehmbaren Warnsignals. Die Warneinrichtung 2d kann eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen des negativen Vergleichsergebnisses auf einem Anzeigebildschirm sein. In dem dargestellten Beispiel umfaßt der Steuerbereich 1a die CPU der Steuereinheit 1, und umfaßt der Steuerbereich 2a die CPU der Einrichtung 2.

Die vorliegende Patentanmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung 9-305531. Der gesamte Inhalt der japanischen Patentanmeldung 9-305531 mit Anmeldetag vom 7. November 1997 ist deshalb hier unter Bezugnahme eingeschlossen.

Patentansprüche

1. System zum Neuprogrammieren eines Steuerspeichers für ein Fahrzeug mit:
einer Steuereinheit (1) mit einem Speicherbereich zum Speichern der Fahrzeugsteuerdaten und eines Identifikationscodes (B), wobei der Speicherbereich einen elektrisch löschbaren und neuprogrammierbaren Steuerspeicher (1f) umfaßt,
einem Aufzeichnungsmedium (3) zum Speichern von aufgezeichneten Daten und von Kompatibilitätsinformation, und
einer externen Einrichtung (2) zum Ändern des Inhalts des Steuerspeichers (1f) in Übereinstimmung mit den auf dem Aufzeichnungsmedium (3) aufgezeichneten Daten,
wobei das Neuprogrammierungssystem weiterhin eine Vergleichseinrichtung zum Vergleichen des Identifikationscodes (B) mit der Kompatibilitätsinformation umfaßt, um zu bestimmen, ob die auf dem Aufzeichnungsmedium (3) aufgezeichneten Daten mit den Steuerdaten in der Steuereinheit (1) kompatibel sind, und um eine Änderung des Inhalts des Steuerspeichers (1f) in Übereinstimmung mit den aufgezeichneten Daten zu verhindern, wenn die aufgezeichneten Daten nicht mit den Steuerdaten kompatibel sind.
2. System zum Neuprogrammieren eines Steuerspeichers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

die externe Einrichtung (2) eine Warneinrichtung (2d) umfaßt, die ein wahrnehmbares Warnsignal erzeugt, wenn die Änderung des Inhalts des Steuerspeichers (1f) verhindert wird.

3. System zum Neuprogrammieren eines Steuerspeichers nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Warneinrichtung (2d) der externen Einrichtung (2) eine Anzeigeeinrichtung ist, die das Vergleichsergebnis anzeigt, wenn das Ergebnis angibt, daß die aufgezeichneten Daten nicht mit den Steuerdaten kompatibel sind.

4. System zum Neuprogrammieren eines Steuerspeichers nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Identifikationscode (B) ein Datenelement zum Unterscheiden der Steuereinheit (1) von einer anderen Steuereinheit ist.

5. System zum Neuprogrammieren eines Steuerspeichers nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompatibilitätsinformation eine Liste von Identifikationscodes (A) umfaßt, die Steuereinheiten angeben, die mit den aufgezeichneten Daten auf dem Aufzeichnungsmedium (3) kompatibel sind.

6. System zum Neuprogrammieren eines Steuerspeichers nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichseinrichtung ein Erlaubnissignal erzeugt, wenn der Identifikationscode (B) in der mit der externen Einrichtung (2) verbundenen Steuereinheit (1) mit einem der Identifikationscodes (A) in der Liste des Aufzeichnungsmediums (3) übereinstimmt, und ein Verhinderungssignal erzeugt, wenn der Identifikationscode (B) in der mit der externen Einrichtung (2) verbundenen Steuereinheit (1) mit keinem der Identifikationscodes (A) in der Liste des Aufzeichnungsmediums (3) übereinstimmt, wobei die externe Einrichtung (2) in Antwort auf das Erlaubnissignal die aufgezeichneten Daten zu der mit der externen Einrichtung (2) verbundenen Steuereinheit (1) gibt und in Antwort auf das Verhinderungssignal ein Vergleichsergebnis anzeigt.

7. System zum Neuprogrammieren eines Steuerspeichers nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (1) und die externe Einrichtung (2) jeweils einen Steuerbereich (1a, 2a) umfassen und daß die Vergleichseinrichtung den Steuerbereich (1a) der Steuereinheit (1) oder den Steuerbereich (2a) der externen Einrichtung (2) umfaßt.

8. System zum Neuprogrammieren eines Steuerspeichers mit:

einem Speicherbereich (1b) zum Speichern von Steuerinformation und von einem Einheiten-Identifikationscode (B), wobei der Speicherbereich (1b) einen elektrisch löschbaren und neuprogrammierbaren Steuerspeicher (1f) umfaßt, und

einem Steuerbereich (1a) zum Neuschreiben der Steuerinformation durch das Ändern des Inhalts des Steuerspeichers (1f) in Übereinstimmung mit neuer Information von einem Aufzeichnungsmedium (3), wenn ein Erlaubnissignal vorliegt, zum Vergleichen des Einheiten-Identifikationscodes (B) mit auf dem Aufzeichnungsmedium (3) gespeicherter Kompatibilitätsinformation, um die Kompatibilität zwischen der Steuerinformation und der neuen Information zu prüfen, zum Erzeugen des Erlaubnissignals, um eine Neuschreiboperation der Steuerinformation mit der neuen Information zu erlauben, wenn die Kompatibilität bestätigt wird, und zum Erzeugen eines Verhinderungssignals, um die Neuschreiboperation der Steuerinformation mit

der neuen Information zu verhindern, wenn die Kompatibilität verneint wird.

9. System zum Neuprogrammieren eines Speichers nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das System zum Neuprogrammieren eine Steuereinheit (1) umfaßt, die den Speicherbereich (1b) und den Steuerbereich (1a) zum Ändern der im Speicherspeicher (1f) gespeicherten Steuerinformation in Übereinstimmung mit der neuen Information aus einer externen Einrichtung (2) mit dem darin geladenen Aufzeichnungsmedium (3) umfaßt, wobei die Kompatibilitätsinformation eine Liste von Informationscodes (A) ist, wobei der Steuerbereich (1a) ein Neuschreib-Anforderungssignal aus der externen Einrichtung (2) empfängt, das die Neuschreiboperation des Steuerprogramms anfordert, den Vergleich des Einheiten-Identifikationscodes (b) mit der Kompatibilitätsinformation in Antwort auf das Anforderungssignal durchführt, das Erlaubnissignal erzeugt, wenn der Einheiten-Identifikationscode (B) mit einem Element (A) in der Liste übereinstimmt, und das Verhinderungssignal erzeugt, wenn die Liste kein mit dem Einheiten-Identifikationscode (B) übereinstimmendes Element (A) enthält.

10. System zum Neuprogrammieren eines Speichers nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerbereich (1a) das negative Vergleichsergebnis zu der externen Einrichtung (2) sendet, wenn die Liste kein mit dem Einheiten-Identifikationscode (B) übereinstimmendes Element (A) enthält.

11. System zum Neuprogrammieren eines Speichers nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Neuprogrammierungssystem weiterhin die externe Einrichtung (2) zum Empfangen des Erlaubnissignals oder des Verhinderungssignals, zum Geben der neuen Information an die Steuereinheit (1) in Antwort auf das Erlaubnissignal und zum Erzeugen eines wahrnehmbaren Warnsignals in Antwort auf das Verhinderungssignal umfaßt.

12. System zum Neuprogrammieren eines Speichers nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die externe Einrichtung (2) einen Steuerbereich (2a) umfaßt, der die auf dem Aufzeichnungsmedium (3) gespeicherte neue Information liest, wenn das Aufzeichnungsmedium (3) in die externe Einrichtung (2) geladen wird, und der bei Empfang des Erlaubnissignals die neue Information an die Steuereinheit (1) gibt.

13. System zum Neuprogrammieren eines Speichers nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die externe Einrichtung (2) eine Warcheinrichtung (2d) umfaßt, um das wahrnehmbare Warnsignal in Antwort auf das Verhinderungssignal zu erzeugen.

14. Verfahren zum Neuprogrammieren eines Speichers, um Steuerinformation, die in einem elektrisch löschbaren und neuprogrammierbaren Speicherspeicher eines Speicherbereichs einer Steuereinheit gespeichert ist, in Übereinstimmung mit neuer Information aus einer externen Einrichtung neu zu schreiben, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:

einen Vergleichsschritt zum Vergleichen eines im Speicherbereich gespeicherten Einheiten-Identifikationscodes mit in der externen Einrichtung gespeicherter Kompatibilitätsinformation, um die Kompatibilität zwischen der Steuerinformation und der neuen Information zu prüfen, zum Erzeugen eines Erlaubnissignals, das eine Neuschreiboperation der Steuerinformation mit der neuen Information erlaubt, wenn die

Kompatibilität bestätigt wird, und zum Erzeugen eines Verhinderungssignals, das die Neuschreiboperation der Steuerinformation mit der neuen Information verhindert, wenn die Kompatibilität verneint wird, und einen Reaktionsschritt zum Neuschreiben der Steuerinformation durch das Ändern des Inhalts des Speichers in Übereinstimmung mit der neuen Information aus der externen Einrichtung, wenn das Erlaubnissignal vorliegt, und zum Verhindern der Neuschreiboperation, wenn das Verhinderungssignal vorliegt.

15. Verfahren zum Neuprogrammieren eines Speichers nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren weiterhin einen Verbindungsschritt umfaßt zum Verbinden der Steuereinheit mit der externen Einrichtung, in die ein Aufzeichnungsmedium geladen ist, auf dem die neue Information und die Kompatibilitätsinformation gespeichert sind, und zum Senden eines Neuschreib-Anforderungssignals von der externen Einrichtung an die Steuereinheit, das die Neuschreiboperation der Steuerinformation mit der neuen Information anfordert, wobei der Vergleichsschritt in Antwort auf das Neuschreib-Anforderungssignal durchgeführt wird.

16. Verfahren zum Neuprogrammieren des Speichers nach Anspruch 14 oder 15, wobei der Reaktionsschritt einen Neuschreibschritt umfaßt zum Neuschreiben der Steuerinformation durch das Ändern des Inhalts des Speichers in Übereinstimmung mit der neuen Information aus der externen Einrichtung, wenn das Erlaubnissignal vorliegt, sowie einen Verhinderungsschritt zum Verhindern der Neuschreiboperation und zum Veranlassen, daß die externe Einrichtung das Vergleichsergebnis anzeigt, wenn das Verhinderungssignal vorliegt.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

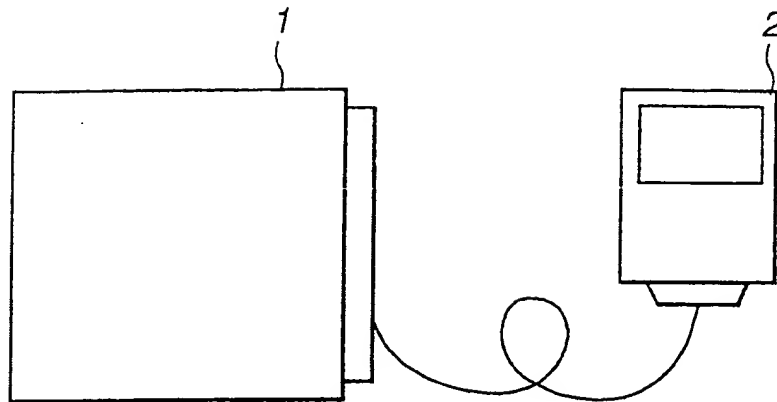


FIG.2

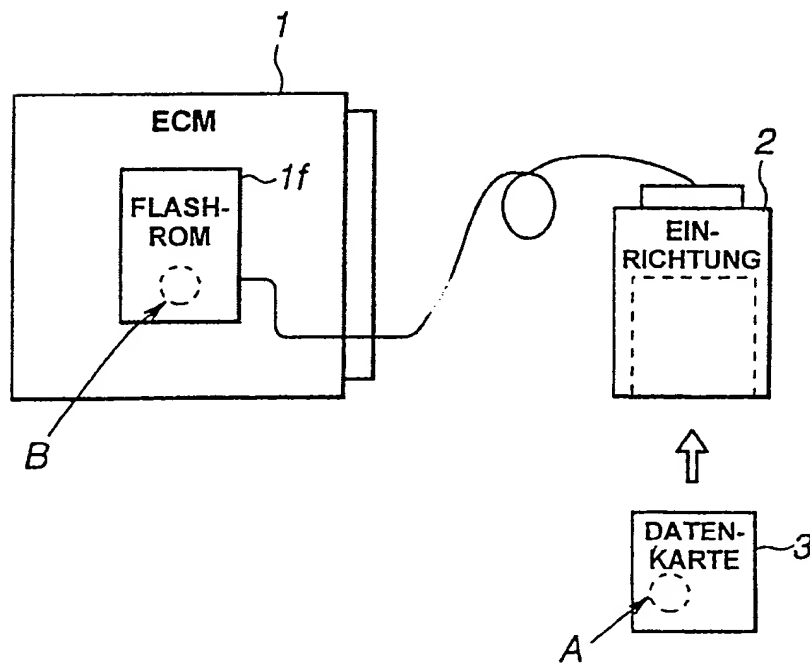


FIG.3

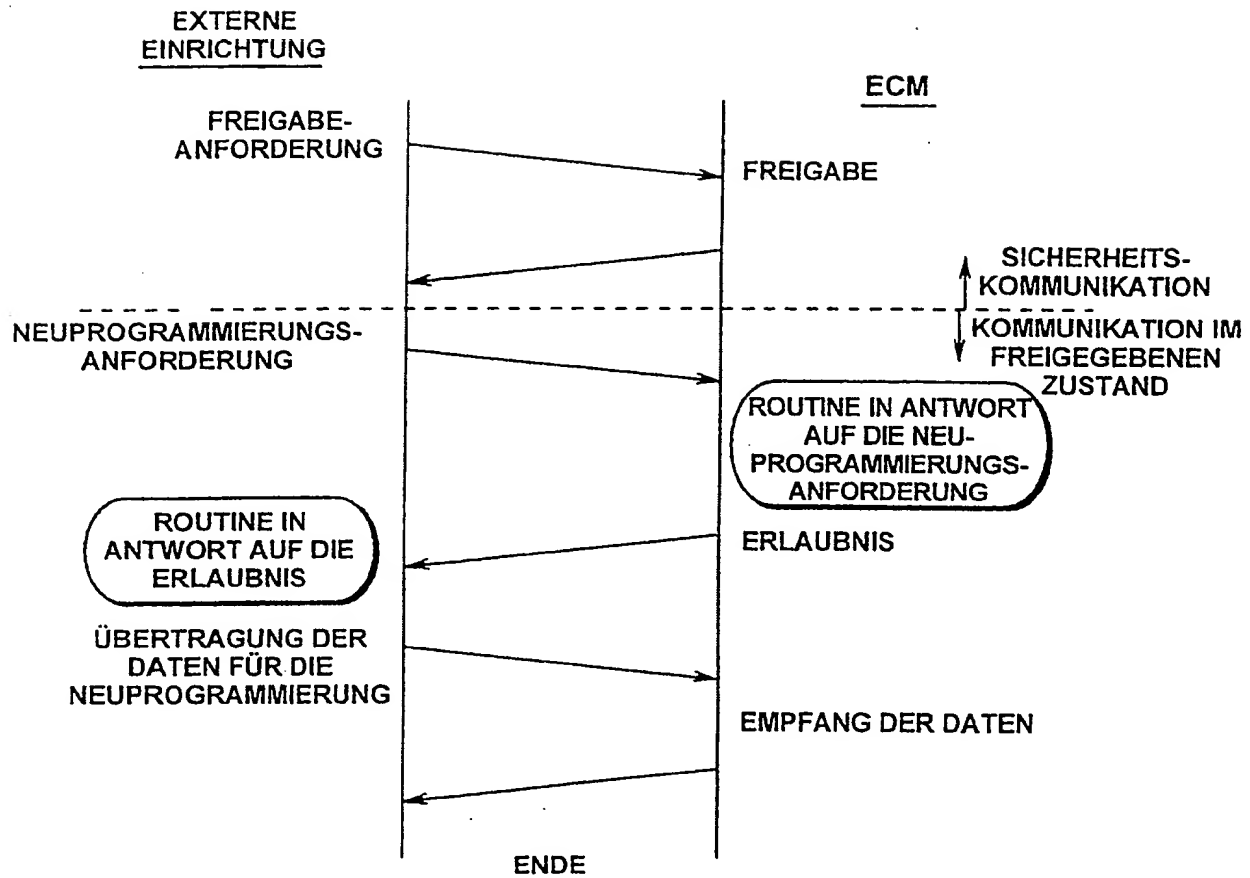


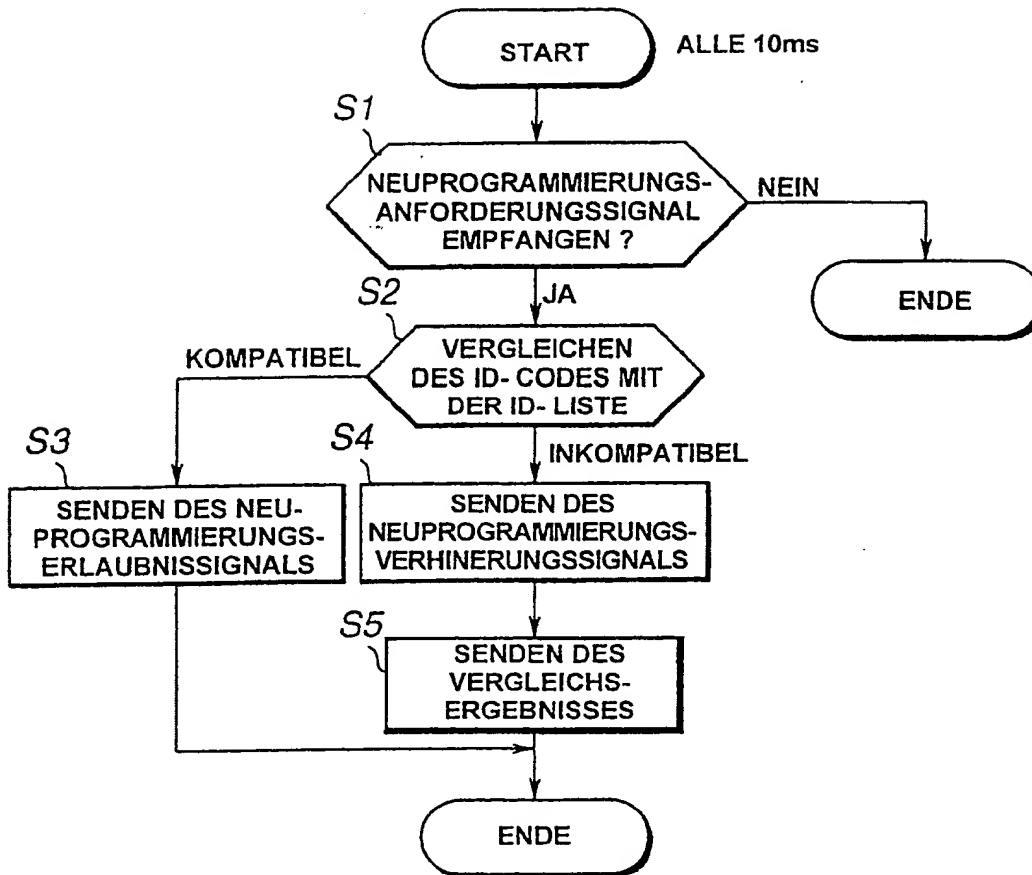
FIG.4ROUTINE IN ECM

FIG.5

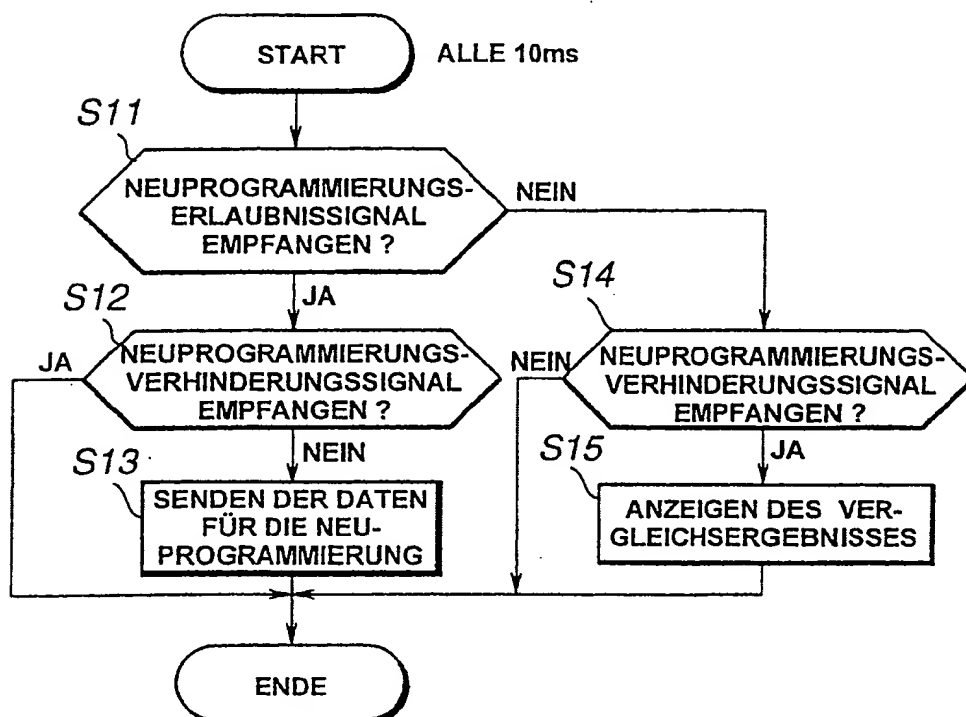
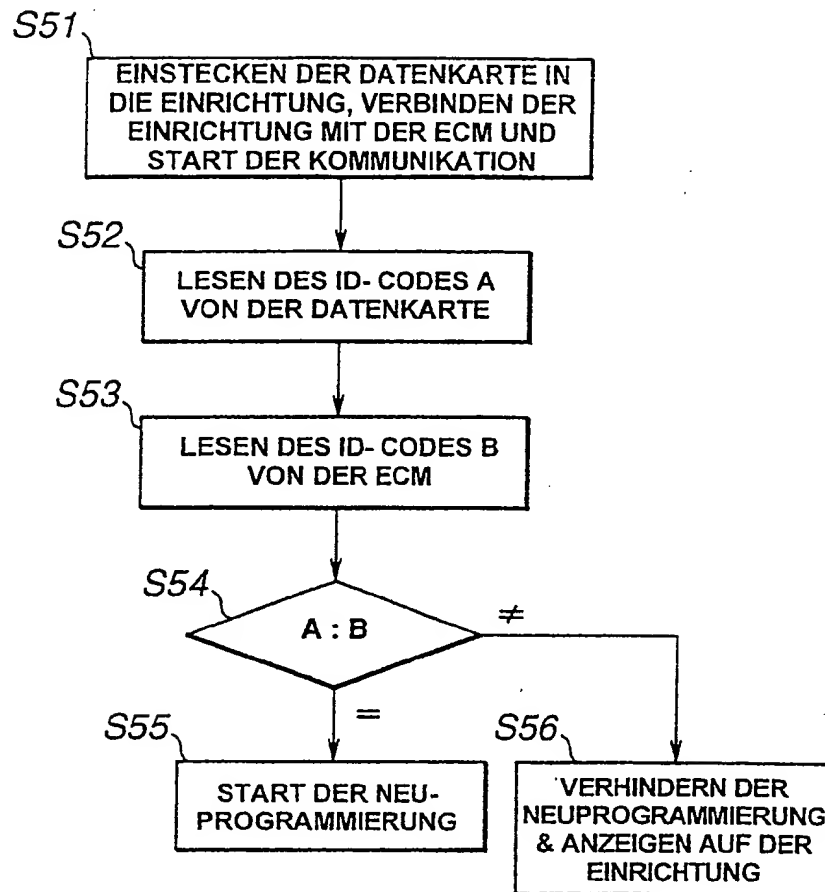
ROUTINE IN DER EXTERNEN EINRICHTUNG

FIG.6



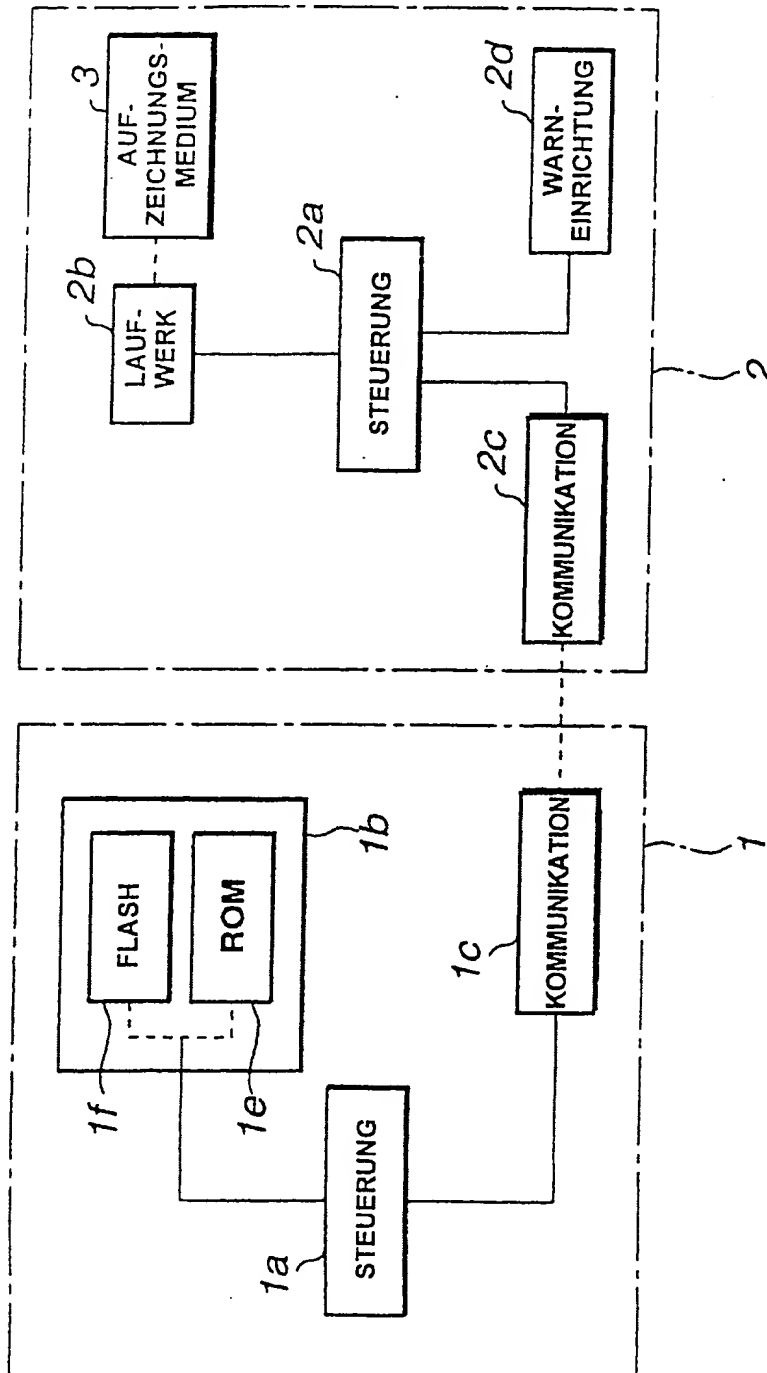


FIG.7